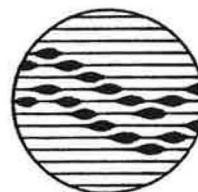


LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

EINDVERSLAG VAN HET DESKUNDIGENONDERZOEK  
VOOR DE RECHTBANK VAN KOOPHANDEL  
TE TONGEREN  
BETREFFENDE EEN STOOKOLIELEK TE EISDEN  
ZAKEN AR.87/KH/16 - AR.87/KH/21 - AR.87/KH/27

TGO 87/13

EINDVERSLAG VAN HET  
DESKUNDIGENONDERZOEK VOOR DE  
RECHTBANK VAN KOOPHANDEL  
TE TONGEREN BETREFFENDE EEN  
STOOKOLIELEK TE EISDEN  
ZAKEN AR.87/KH/16 - AR.87/KH/21 -  
AR.87/KH/27



geologisch instituut S8  
krijgslaan 281  
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

RECHTBANK VAN KOOPHANDEL  
TE TONGEREN

Deskundige : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Medewerkers : Lic. E. VAN DYCK  
Lic. A. DE BRUYN

Onderzoeksnummer : TGO 87/13

Datum : juli 1989

## INHOUD

1. INLEIDING	1
2. OVERZICHT VAN DE BRIEFWISSELING, VERSLAGEN, DOKUMENTEN, OVERHANDIGDE NOTA'S EN STUKKEN	2
3. EERSTE BIJEENROEPING	9
4. ZAAK AR.87/KH/16 : sv N.M.W. tg./TIESTERS Julien en Jean	10
4.1. Oorzaak van het lek	10
4.1.1. Inleiding	10
4.1.2. Uitvoering van drukproeven	10
4.1.3. Inwendige controle van de tank	11
4.1.4. Uitgraving van de tank en uitwendige controle	13
4.1.5. Besluit	15
4.2. Verlies van stookolie	16
4.2.1. Inleiding	16
4.2.2. Vaststelling van het verlies	16
4.2.3. Grootte van het verlies	20
4.2.4. Besluit	20
4.3. Aard en omvang van de veroorzaakte schade	21
4.3.1. Inleiding	21
4.3.2. Bouw van de ondergrond	21
4.3.3. Waterwinningen	22
4.3.4. Grondwaterstijghoogten	24
4.3.5. Grondwaterstroming	26
4.3.6. Verspreiding van de verontreiniging	28
4.3.7. Besluit	35
4.4. Vereiste maatregelen om de waterverontreiniging tegen te gaan	36
4.5. Kosten van alle maatregelen en schade	37
5. ZAAK AR.87/KH/21 : TIESTERS Julien en Jean tg./ BOUTSEN M. & HAMAEL P.	41
6. ZAAK AR.87/KH/27 : BOUTSEN M. tg./N.V. AJK KAULILLE	43
7. AANDEEL VAN DE BETROKKEN PARTIJEN IN DE OORZAAK VAN HET SCHADEGEVAL	44
REFERENTIES	45

EINDVERSLAG VAN HET DESKUNDIGENONDERZOEK VOOR DE RECHTBANK VAN  
KOOPHANDEL TE TONGEREN BETREFFENDE EEN STOOKOLIELEK TE EISDEN

Zaken AR.87/KH/16, AR.87/KH/21, AR.87/KH/27

1. INLEIDING

Met de brief van 5 maart 1987 van Mr. Jules WIRIX uit Tongeren, werd ik, Professor Dr. W. DE BREUCK, Faculteit van de Wetenschappen, Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Krijgslaan 281, 9000 GENT, op de hoogte gesteld van een bevelschrift van de Rechtbank van Koophandel te Tongeren, uitgesproken op 3 maart 1987 door de Voorzitter, J. TOPPET-HOEGARS, voor het uitvoeren van een deskundigenonderzoek in de volgende verknochte zaken :

AR.87/KH/16 : sv NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER WATERLEIDINGEN\*  
tg/ TIESTERS Julien en Jean

AR.87/KH/21 : TIESTERS Julien en Jean tg/BOUTSEN M. EN HAMAEEL Paul

AR.87/KH/27 : BOUTSEN Martin tg/n.v. AJK KAULILLE BELGIUM

Een kopie van het bevelschrift is in bijlage 1 opgenomen.

In dit verslag wordt een overzicht gegeven van de uitgevoerde werkzaamheden, briefwisselingen, verslagen, dokumenten en de overhandigde nota's en stukken, die alle in bijlage zijn opgenomen. Verder worden de vragen die in het bevelschrift het voorwerp van het deskundigenonderzoek uitmaken, per zaak beantwoord. Hierbij is vooral de eerste zaak uitvoerig behandeld aangezien de hier gemaakte bevindingen nagenoeg ongewijzigd van toepassing zijn op de andere twee zaken.

\* Sinds deze zaak aanhangig is gemaakt is de sv NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER WATERLEIDINGEN gesplitst in twee maatschappijen. In dit verslag wordt de oorspronkelijke benaming gehandhaafd.



Bij dit deskundigenonderzoek werd ik bijgestaan door de heren Lic. E. VAN DYCK en Lic. A. DE BRUYN van het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Rijksuniversiteit Gent (=LTG), zoals door alle partijen is aanvaard op de eerste bijeenroeping.

Het voorlopig verslag werd aan alle partijen overgemaakt op 22 april 1988. Rekening houdend met de opmerkingen van de partijen werd Prof. Dr. ir. R. MINNE als deskundige geraadpleegd in verband met de schadeverdeling. Het voorlopig verslag werd aangepast op grond van de opmerkingen van de partijen en de bevindingen van Prof. MINNE.

**2. OVERZICHT VAN DE BRIEFWISSELING, VERSLAGEN, DOKUMENTEN  
EN OVERHANDIGDE NOTA'S DIE IN BIJLAGE OPGENOMEN ZIJN**

1. Bevelschrift van 5 maart 1987 van de Rechtbank van Koophandel te Tongeren, samen met brief van Mr. WIRIX van 3 maart 1987
2. Brief LTG van 6 maart 1987 aan alle raadsleden en partijen betreffende oproep voor eerste bijeenkomst op 11 maart 1987
3. Verslag van de eerste bijeenroeping, ter plaatse van het schadegeval op 11 maart 1987
4. Bundel overhandigd door de NMW op 11 maart 1987, bevattende :
  - a) Kaart met ligging van waterwinningen en hydro-isohypsenverloop op november 1978
  - b) Lijst met waterwinningen in de omgeving van Eisden-Leut-Meeswijk
  - c) Kaart met simulatie van stroomlijnen berekend met FLOP-programma
  - d) Plan met ligging van de peilbuizen geplaatst in opdracht van de NMW
  - e) Topografische kaart van de omgeving van het schadegeval
  - f) Lijst met peilmetingen verricht tussen 10 februari en 18 maart 1987 door de NMW (zie bijlage 62)
5. Brief LTG van 18 maart 1987 aan Mr. BEKKERS betreffende historiek van het lek en plan ligging tank
6. Brief LTG van 18 maart 1987 aan Mr. BUDE betreffende plan ligging tank
7. Brief LTG van 18 maart 1987 aan Mr. LENAERTS betreffende plan ligging tank
8. Brief LTG van 18 maart 1987 aan Mr. DRIESSEN betreffende konstruktie tank
9. Brief van Mr. BEKKERS van 28 maart 1987 als antwoord op brief LTG van 18 maart 1987
10. Brief van Mr. LENAERTS van 30 maart 1987 als antwoord op brief LTG van 18 maart 1987
11. Brief van Mr. WIRIX van 30 maart 1987 omvattende :
  - a) Historiek stookolielek
  - b) Absolute peilen van de top van de peilbuizen bij de zaak TIESTERS en dhr. JANSSENS
  - c) Fiktieve peilen van de peilbuizen ter plaatse van de woning van dhr. JANSSENS (Schietskuilwijk)
  - d) Lengte van de peilbuizen bij de zaak TIESTERS
  - e) Rioleringsplan langs Rijksweg nr. 17
  - f) Kadasterplan met aanduiding peilbuizen zaak JANSSENS
  - g) Kadasterplan met aanduiding en winningsputten NMW te Eisden
  - h) Lijst peilmetingen verricht door de NMW tussen 10 februari en 18 maart 1987 (zie bijlage 62)

12. Brief van Mr. BUDE van 1 april 1987 als antwoord op de brief LTG van 18 maart 1987
13. Brief LTG van 3 april 1987 betreffende uitvoering kontrolemeting en nemen watermonsters op 7 april 1987
14. Brief van Mr. DRIESSEN van 10 april 1987 als antwoord op brief LTG van 18 maart 1987
15. Analyseverslag van het P.I.H.-Antwerpen van 14 april 1987 van de monsters genomen op 7 april 1987
16. Brief LTG van 24 april 1987 aan alle raadsleden betreffende verwittiging van uitvoering drukproeven door VINCOTTE op 30 april 1987 en boringen door GEOLAB van 28 april tot 4 mei 1987
17. Boorbeschrijvingen en liggingsplannen van de in april en mei uitgevoerde boringen
18. Brief van LTG van 8 mei 1987 aan Mr. BEKKERS betreffende stookolieleveringen en verbruik
19. Resultaten waterpassing van de nieuwe peilbuizen uitgevoerd op 7 en 8 mei 1987
20. Brief LTG van 14 mei 1987 aan alle raadsleden betreffende verwittiging van uitvoering peilmeting en nemen watermonsters op 18 mei 1987
21. Brief LTG van 19 mei 1987 aan alle raadsleden betreffende verwittiging inwendige visuele en magnetische controle van de stookolietank door VINCOTTE op 22 mei 1987
22. Temperatuurgegevens van het K.M.I. voor het weerstation Lanaken, voor de periode 1986-1987
23. Brief LTG van 26 mei 1987 aan de voorzitter van de Rechtbank van Koophandel betreffende uitstel van neerlegging van het verslag
24. Analyseverslag van het P.I.H.-Antwerpen van 1 juni 1987 van de monsters genomen op 18 mei 1987
25. Brief van Mr. WIRIX van 10 juni 1987 betreffende vraag verwittiging partijen
26. Verslag VINCOTTE van 11 juni 1987 betreffende onderzoek van 30 april 1987 (drukproeven)
27. Verslag VINCOTTE van 11 juni 1987 betreffende onderzoek van 4 mei 1987 (meting peil tank)

28. Verslag VINCOTTE van 11 juni 1987 betreffende onderzoeken van 7 maart 1987 en 12 maart 1987 (meting peil tank)
29. Brief van Mr. WIRIX van 12 juni 1987 betreffende akkoord verlenging termijn
30. Verslag VINCOTTE van 15 juni 1987 betreffende onderzoek van 22 mei 1987 (inwendige controle tank)
31. Brief LTG van 18 juni 1987 aan Mr. WIRIX betreffende raming van de schade
32. Brief van Mr. BEKKERS van 24 juni 1987 betreffende stookolieleveranties
33. Brief van de Dienst Mijschade K.S. van 26 juni 1987 betreffende winningen van de mijn
34. Brief LTG van 30 juni 1987 aan alle raadsleden betreffende vergadering op 28 Juli 1987
35. Brief van Mr. BUDE van 1 juli 1987 betreffende vraag uitstel vergadering
36. Brief van mr. WIRIX van 2 juli 1987 betreffende vraag uitstel vergadering
37. Brief van Mr. LENAERTS van 2 juli 1987 betreffende vraag uitstel vergadering
38. Brief van Mr. BEKKERS van 2 juli 1987 betreffende faktuur nieuwe tank
39. Brief van Mr. SMEETS van 7 juli 1987 betreffende vraag om ook op de hoogte te worden gesteld
40. Brief LTG van 10 juli 1987 aan de Mrs. BUDE, DRIESSEN, LENAERTS betreffende nieuwe datum vergadering
41. Brief LTG van 10 juli 1987 aan Mr. BEKKERS betreffende datum nieuwe bijeenkomst en vraag kopie vergunning tank
42. Brief LTG van 10 juli 1987 aan Mr. SMEETS betreffende nieuwe datum vergadering
43. Brief LTG van 10 juli 1987 aan Mr. WIRIX betreffende nieuwe datum vergadering
44. Brief LTG van 10 juli 1987 aan alle partijen betreffende nieuwe datum vergadering

45. Brief van Mr. WIRIX van 14 september 1987 betreffende raming van de schade
46. Brief van Mr. WIRIX van 25 september 1987 betreffende bijkomende verontreiniging
47. Brief LTG van 28 september 1987 betreffende voorschot deskundigenonderzoek
48. Brief VINCOTTE van 30 september 1987 betreffende fout in het verslag van 15 juni 1987
49. Brief LTG van 2 oktober 1987 aan alle raadsleden en partijen betreffende uitgraving tank en controle door VINCOTTE op 8 en 9 oktober 1987
50. Brief van Mr. BEKKERS van 4 november 1987 betreffende schaderaming van de partij TIESTERS, betreffende plaatsingsvergunning van de geschonden tank en levering en plaatsing nieuwe tank
51. Brief van Mr. SMEETS van 10 November 1987 betreffende aanvraag resultaten van het onderzoek van VINCOTTE op 2 oktober 1987
52. Brief van Mr. WIRIX van 25 november 1987 betreffende onkosten NMW en kosten sanering door NMW
53. Brief van Mr. SMEETS van 30 november 1987 betreffende brief van Mr. WIRIX van 25 november 1987
54. Brief van mr. BEKKERS van 7 december 1987 betreffende de brief van Mr. SMEETS van 30 november 1987
55. Brief van Mr. DRIESSEN van 11 januari 1988 betreffende herkenning tank door A.J.K.
56. Brief van Mr. WIRIX van 20 januari 1988 betreffende schaderaming NMW
57. Brief van Mr. WIRIX van 25 januari 1988 betreffende gemeten peilen (de peilgegevens zijn opgenomen in bijlage 62)
58. Brief van Mr. BUDE van 28 januari 1988 betreffende schaderaming van de andere partijen
59. Verslag van VINCOTTE van 4 december 1987 (ingekomen op 17 februari 1988) betreffende uitgraving en onderzoek stookolietank van 9 oktober 1987
60. Brief van Mr. SMEETS van 23 februari 1988 betreffende berekening onkosten door NMW

61. Brief van Mr. BEKKERS van 29 februari 1988 betreffende brief van Mr. SMEETS van 23 februari 1988
62. Peilmetingen verricht door de NMW vanaf 10 februari 1987 tot 13 januari 1988
63. Peilmetingen verricht door het LTG
64. Resultaten controlepeilmetingen verricht door het LTG
65. NBN-norm I 03-001, 1ste uitgave, NOB-norm I 03-002
66. Kosten van het deskundig onderzoek
67. Overzicht van de kosten van de schade in de zaken AR.87/KH/16 - AR.87/KH/21 en AR.87/KH/27
68. Brief van Mr. WIRIX van 22 maart 1988
69. Brief LTG van 22 april 1988 naar alle partijen met het voorlopig verslag
70. Brief van Mr. LENAERTS van 18 mei 1988 vraag verlenging antwoordtermijn
71. Brief van Mr. WIRIX van 24 mei 1988 vraag verlenging antwoordtermijn
72. Brief van Mr. SMEETS van 27 mei 1988 vraag voorverslag
73. Brief van Mr. WIRIX van 30 mei 1988 met opmerking van client op voorlopig verslag
74. Brief van Mr. BEKKERS van 31 mei 1988 vraag verlenging antwoordtermijn
75. Brief LTG van 31 mei 1988 verlenging tot 30 juni 1988
76. Brief LTG van 2 juni 1988 met voorlopig voorverslag naar Mr. SMEETS
77. Brief LTG van Mr. LENAERTS van 7 juni 1988 vraag verlenging tot eind september 1988
78. Brief van Mr. BEKKERS van 7 juli 1988 vraag verlenging tot eind september 1988
79. Brief LTG van 15 juli 1988 aan alle partijen akkoord verlenging tot eind september 1988
80. Brief van Mr. BUDE van 19 september 1988 met opmerkingen van client op voorlopig verslag

81. Brief van Mr. BEKKERS van 20 september 1988 met opmerkingen van cliënt op voorlopig verslag
82. Brief van Mr. LENAERTS van 20 september 1988 met opmerkingen van cliënt op voorlopig verslag
83. Brief van Mr. LENAERTS van 29 september 1988 met opmerkingen op voorlopig verslag
84. Brief van Mr. DRIESSEN van 30 september 1988 met opmerkingen van cliënt op voorlopig verslag
85. Brief van Mr. BEKKERS van 4 oktober 1988 om verdeling schadeaan-sprakelijkheid door de rechtbank te laten beslissen
86. Brief van Mr. WIRIX van 8 december 1988 met resultaten van ter-reinwaarnemingen
87. Brief van Mr. LENAERTS van 11 januari 1989 met melding dat zijn cliënt kortelings aanvullende gegevens zal opsturen; vraag om te wachten met definitief verslag
88. Brief van Mr. WIRIX van 13 januari 1989 met vraag in verband met afwerking eindverslag
89. Brief van LTG aan Prof. MINNE van 17 januari 1989 met vraag voor beoordeling van de verantwoordelijkheidsverdeling
90. Brief van Mr. LENAERTS van 24 januari 1989 met de bevindingen van Dr. ir. J. DEFRANCO, werkleider aan het Laboratorium voor Technische Chemie van de RUG en ir. L. COOREMAN van het architecten-ingenieursbureau Louis COOREMAN bvba
91. Brief van LTG van 27 januari 1989 aan alle partijen in verband met de vraag voor adviesbijstand aan Prof. MINNE
92. Brief van LTG van 30 maart 1989 aan Prof. MINNE i.v.m. herinnering aan schrijven voor adviesinwinning
93. Brief van Prof. MINNE van 18 mei 1989 met zijn advies i.v.m. de verantwoordelijkheidsverdeling
94. Creditbericht van 17.11.87 - storting door Mr. WIRIX (voorschot)
95. Creditbericht van 01.12.87 - storting door mr. WIRIX (voorschot)

### **3. EERSTE BIJENROEPING**

Het onderzoek werd aangevat op 11 maart 1987, Rijksweg 173, te Maasmechelen met de eerste vaststellingen ter plaatse van het schadegeval. Hiervan werden alle partijen schriftelijk op de hoogte gebracht (bijlage 2). Het verslag van deze eerste bijeenroeping en de daaropvolgende vergadering is gegeven in bijlage 3.

Op deze eerste bijeenroeping werd door alle partijen aanvaard dat de deskundige zou bijgestaan worden door de heren E. VAN DYCK en A. DE BRUYN en dat de briefwisseling met gewone niet-aangetekende stukken zou geschieden. Een bundel met technische informatie betreffende de reeds door de NMW uitgevoerde werken en de grondwateronttrekking in het gebied (bijlage 4) werd ons door de NMW overhandigd, alsmede twee interne technische rapporten betreffende de grondwaterwinning te Eisden (niet in bijlage opgenomen).

Verdere informatie, betreffende de ligging van de stookolietank en leidingen, de historiek van het stookolielek, de facturen van de leidingen van de verwarmingsinstallatie en van de stookolie en een plan van de geleverde stookolietank, werd aan de betrokken partijen schriftelijk aangevraagd (bijlage 5 t/m 8 en 18) en verkregen (bijlagen 9 t/m 12 en 14).



#### **4. DE ZAAK AR.87/KH/16 : SV NMW TG/TIESTERS Julien en Jean**

##### **4.1. Oorzaak van het lek**

###### **4.1.1. Inleiding**

Om na te gaan of de leidingen en/of de stookolietank van de verwarmingsinstallatie van de heren TIESTERS, Rijksweg 173 te MAASMECHELEN-EISDEN al dan niet lek waren werd een drukproef uitgevoerd. Om de eventuele oorzaak van het lek op te sporen werd de tank eerst inwendig onderzocht; daarna werd hij uitgegraven om zowel de uitwendige staat van de tank als de bedding te onderzoeken. Voor deze technische proeven werd een beroep gedaan op het erkend controleorganisme vzw VINCOTTE.

###### **4.1.2. Uitvoering van drukproeven**

Na verwittiging van alle raadsleden der betrokken partijen (bijlage 16) werden de drukproeven uitgevoerd op 30 april 1987. Bij deze proeven worden tank en leidingen afgedicht en inwendig onder druk gezet door middel van stikstof onder druk uit een gasfles of water met een handpomp. Met behulp van een manometer wordt het eventuele drukverlies tijdens een bepaald tijdsinterval gemeten. Een aanzienlijk drukverlies wijst op de aanwezigheid van een lek in de beproefde tank en/of leidingen. Uit resultaten van de proeven waarbij de tank en de leidingen afzonderlijk uitgetest werden kwam men tot de vaststelling dat de aan- en afvoerleidingen dicht waren maar dat de tank lek was.

Tussen twee drukproeven in werd de tank volledig gevuld met water. Er werd een waterverlies vastgesteld in de niet-afgesloten tank van ca. 1 l water op 3 min. Dit verlies kan echter niet geëxtrapoleerd worden naar de omstandigheden van het schadegeval wegens het verschil in gedrag en eigenschappen van water en stookolie.

De drukverliezen op de tank bleken niet konstant en soms zeer hoog. Ook was reeds eerder, voor de eerste bijeenroeping de tank met water gevuld geworden door de plaatselijke brandweer. Uit metingen, uitgevoerd door de NMW (bijlage 62) bleek geen waterverlies op te treden. Dit kan te wijten zijn aan het dichtslippen van het lek en terug opengaan bij een drukverhoging. Daarom werd besloten de tank na het uitvoeren van de drukproef te verzegelen en het waterpeil alsnog tweemaal te meten. De resultaten van de proeven en deze metingen zijn in de bijlagen 26, 27 en 28 opgenomen. De aanwezigheid van een lek in de tank werd hierdoor bevestigd.

#### **4.1.3. Inwendige controle van de tank**

Op 22 mei 1987 werd door de vzw VINCOTTE de tank ter plaatse aan een inwendig onderzoek onderworpen. Dit omvatte een visuele en magnetische controle van de lasnaden en een ultrasoononderzoek van de plaatdikte. De magnetische controle wordt gebruikt om gebreken in lasnaden op te sporen. De magnetische controle kon niet worden uitgevoerd omdat bleek dat deze lasnaden langs de buitenkant van de tank gelegd waren.

Uit de visuele inspectie is gebleken dat de stookolietank was ingegraven volgens de langsrichting van de voorgevel van de tapijtenzaak en niet volgens de dwarsrichting, zoals aangegeven door de partij TIESTERS in bijlage 9. Ook vertoonde de onderkant van de tank aan de kant van het mangat een belangrijke deuk (diepte van de deuk ca. 14 cm). Met de inwendige afmetingen van de tank werd een benaderende inhoud van 10.676 l berekend.

Met behulp van een ultrasoon toestel werd de plaatdikte van de tank gemeten. Deze bedroeg voor de romp 3,2 tot 3,4 mm en voor de bodems, aan de uiteinden van de tank, 4 mm. De konstruktie van de tank is weergegeven in de figuur 1 (overgenomen uit bijlage 30).

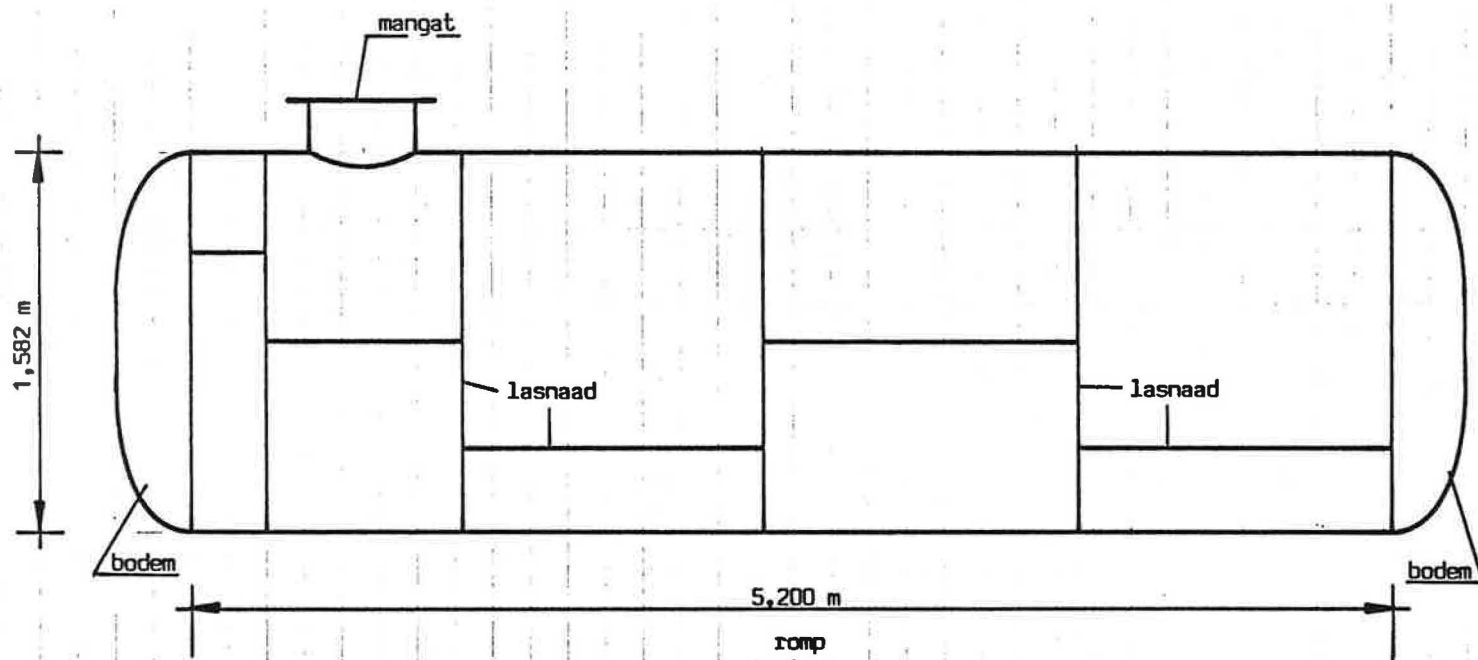


Fig. 1 - Bouw van de tank.

Het verslag van de inwendige controle door de vzw VINCOTTE is opgenomen in bijlage 30. De schriftelijke verwittiging aan de raadsleden van de uitvoering van de proeven is opgenomen in bijlage 31.

Uit de brief van de firma VINCOTTE van 30.09.87 (bijlage 48) die een aanvulling is van het verslag van het inwendig onderzoek (bijlage 30) blijkt dat de Belgische norm I 03-001 voor tankkonstruktie (bijlage 65) zoals uitgegeven door het Belgisch Instituut voor Normalisatie in december 1975 een plaatdikte van 5 mm voorschrijft voor een desbetreffende tank. Bovendien wordt in deze norm aanbevolen om bij voorkeur de stomplas toe te passen i.p.v. de hoeklas, zoals die bij de betrokken tank voornamelijk werd gebruikt. Alhoewel de tankkonstruktie niet in overeenstemming is met bovenstaande norm kon deze afwijking niet aangegeven worden als onmiddellijke oorzaak van het lek.

Uit het inwendig onderzoek van de tank bleek dat om de oorzaak van het lek met meer zekerheid vast te stellen de stookolietank moest worden uitgegraven.

#### **4.1.4. Uitgraving van de tank en uitwendige controle**

Door de deskundige werd een tweede bijeenroeping belegd met als doel het akkoord van alle betrokken partijen te bekomen voor uitgraving van de tank en verder onderzoek naar de oorzaak van het lek. De verwittiging en de antwoorden van de partijen zijn opgenomen in de bijlagen 34 t/m 37 en 39 t/m 44. Na instemming van alle partijen werd de tank op 8 en 9 oktober 1987 uitgegraven. De partijen werden hiervan op de hoogte gebracht via de brief opgenomen in bijlage 49.

Het verslag van de uitgraving van de tank en de uitwendige controle door de vzw VINCOTTE is in bijlage 59 opgenomen.

Op 8 oktober 1987 werd de tank deels machinaal, deels met de hand blootgelegd. Hierbij werden de nodige voorzorgen getroffen om noch de tankplaat noch de omgevende teerbekleding te beschadigen. Op 9 oktober 1987 werd de tank uit de bedding gehesen en op de aanpalende weidegrond neergelegd voor nader onderzoek. Bij het uithijzen lekte een restant vloeistof onderaan uit een gat aan de mangatzijde van de tank.

Uit het onderzoek van de bedding onder, en de aanvulling rond de tank bleek deze te bestaan uit grindhoudend zand. Het grind was samengesteld uit kleine afgeronde keitjes van gemiddeld 2 tot 4 cm grootte. In de bedding waren twee lekplaatsen zichtbaar, één aan de mangatzijde en één aan de achterkant van de tank. Op beide plaatsen was de bedding doordrenkt met stookolie. Aan de mangatzijde waar, tijdens de inwendige controle van de tank, een indeuking werd vastgesteld, kwamen in de bedding geen harde voorwerpen voor. Aan de achterzijde van de bedding werd een stuk snelbouwsteen aangetroffen.

Tijdens het visueel onderzoek van de tank werd aan de achterzijde een lichte indeuking vastgesteld, overeenkomend met de plaats van het stuk snelbouwsteen in de bedding. De teerbekleding was grotendeels losgeweekt en de staalplaat vertoonde pittings (putjes, kuiltjes) en perforaties op en rond de indeuking. Aan de mangatzijde ter hoogte van de grotere, eerst vastgestelde indeuking was de plaat eveneens op meerdere plaatsen geperforeerd. Het grootste gat in de tank (ca. 30 mm) bevond zich in de lasnaad tussen de bodem aan de mangatzijde en de eerste ring (zie foto nr. 1 - bijlage 59).

Ook op de niet ingedeukte tankplaat werden grote aantallen kratervormige pittings met niet geroeste randen vastgesteld. Deze bevinden zich onder en in de buurt van plaatsen waar de teerbekleding afdrucken vertoont van keien uit de aanvulgrond. De norm NBN I 03-001 beveelt een bedding en aanvulgrond aan bestaande uit zuiver zand.

Om een betere interpretatie toe te laten van de bovenstaande vaststellingen werden op 13 oktober 1987 tien radiografische opnamen van de tankwand gemaakt (bijlage 59). Deze wijzen op corrosiever-schijnselen in de buurt van grind dat nog in de bekleding gedrukt zit en op enkele lasfouten.

Het onderzoek laat toe te besluiten dat de perforaties het gevolg zijn van corrosie. Dit verschijnsel treedt eerst op waar de bekleding van de tank is beschadigd.

De NBN I 03-001 (bijlage 65) beveelt de aansluiting aan van een aarding op de mangatring. De bevestigingsmogelijkheid voor een aarding was op de litigieuze tank niet aanwezig.

#### **4.1.5. Besluit**

De drukproeven hebben aangetoond dat de leidingen dicht en de tank lek waren. Het inwendig onderzoek heeft inlichtingen over de bouw, de plaatdikte en de inhoud van de tank verschaft maar geen uitsluitel over de oorzaak van het lek. Na uitgraving en uitwendig onderzoek is vastgesteld dat de tank op verscheidene plaatsen lek was. Deze lekken zijn duidelijk te wijten aan corrosie. Deze treedt eerst op waar de bekleding van de tank is beschadigd.

De onderkant van de tank vertoont een belangrijke deuk en de uitwendige bescherming van de tank was beschadigd. Deze vaststellingen duiden op een onoordeelkundige behandeling van de tank bij de plaatsing.

De andere gebreken, die de tank en de bedding ten opzichte van de norm NBN I 03-001 (plaatdikte, konstruktietmethode, lasnaadkwaliteit, aard van de bedding en de aanvulling) vertonen, hebben het corrosie-proces mee in de hand gewerkt.

Het niet aanbrengen van de aarding kan de levensduur van een ondergrondse tank in de hand werken.

## **4.2. Verlies van stookolie**

### **4.2.1. Inleiding**

Om het verlies van stookolie na te gaan werden het grondwater en de vloeistof die in de onmiddellijke omgeving van de tank op het grondwater dreef, geanalyseerd. De hoeveelheid in de grond gelekte stookolie werd berekend. Er werd een handboring uitgevoerd en na de uitgraving van de tank werd de bedding onderzocht.

### **4.2.2. Vaststelling van het verlies**

In de antwoorden van de partij TIESTERS van 28 maart 1987 en 24 juni 1987 (bijlagen 9 en 32) werd ons de historie van de vaststelling van het stookolielek en een kopie van de facturen van de stookolielevering overgemaakt. Hieruit kon worden afgeleid dat de betreffende tank met een bijkomende 3.000 l stookolie werd gevuld, volgens de verklaringen van de partij TIESTERS tot helemaal vol, op 12 december 1986. Dit betekent dat op dat ogenblik de tank benaderend 10.676 l stookolie bevatte, in overeenstemming met het volume bepaald door de vzw VINCOTTE (bijlage 30). Een defect in de verwarmingsinstallatie werd vastgesteld op 11 januari 1987. Op 18 januari 1987 werd vastgesteld dat de tank leeg was. Redelijkerwijze mag aangenomen worden dat het defect in de verwarmingsinstallatie veroorzaakt werd door een gebrek aan brandstof. Tussen de datum van opvulling van de tank en de vaststelling van het defect zijn aldus 29 dagen verlopen.

Door de NMW werd reeds voor de eerste bijeenroeping overgegaan tot werken ter controle van een eventueel aanwezig lek. Deze werken bestonden uit het aanbrengen van 13 peilbuizen. In de figuur 2 is de bouw en in figuur 3 de ligging van deze buizen weergegeven.

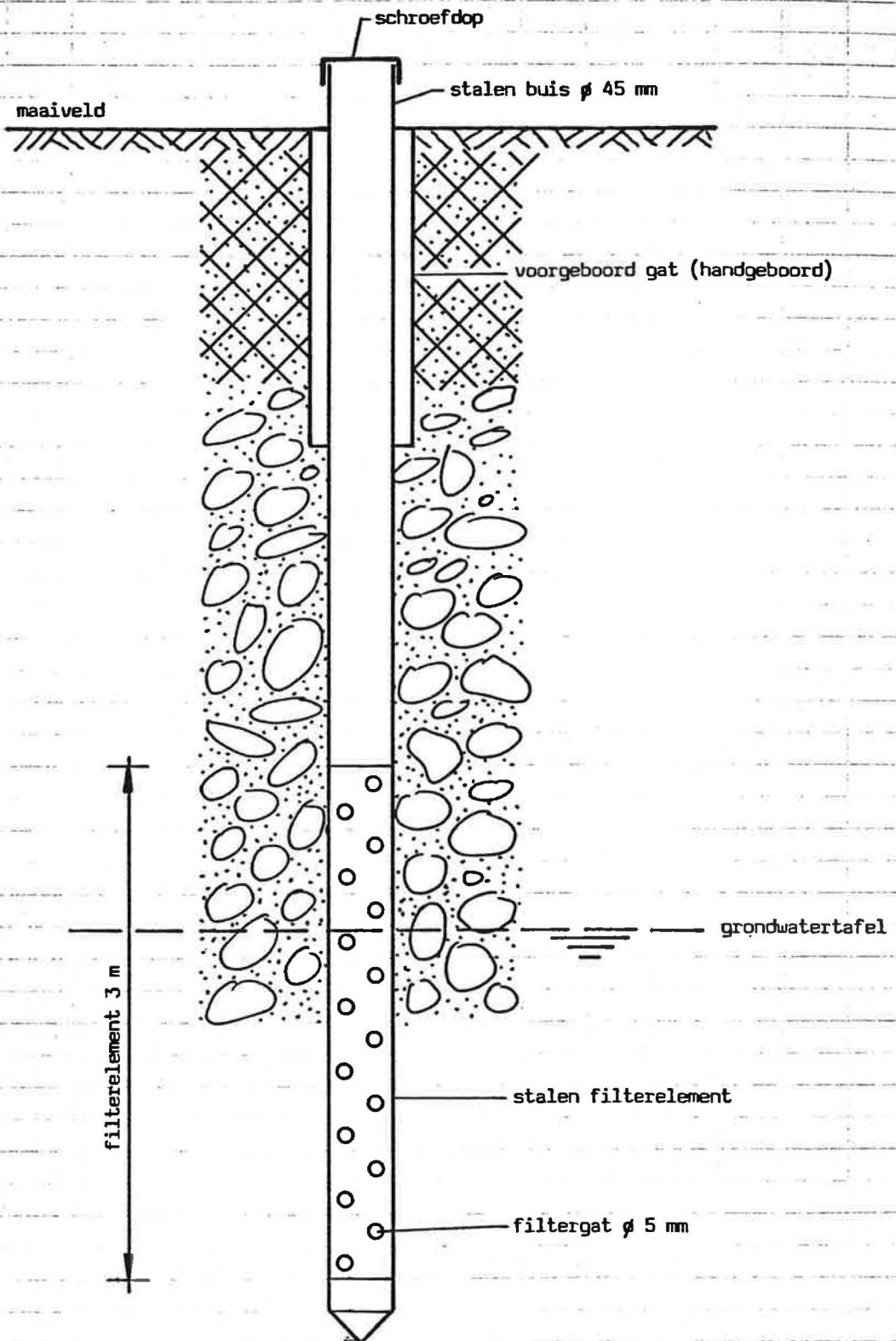


Fig. 2 - Opbouw van een peilbuis.



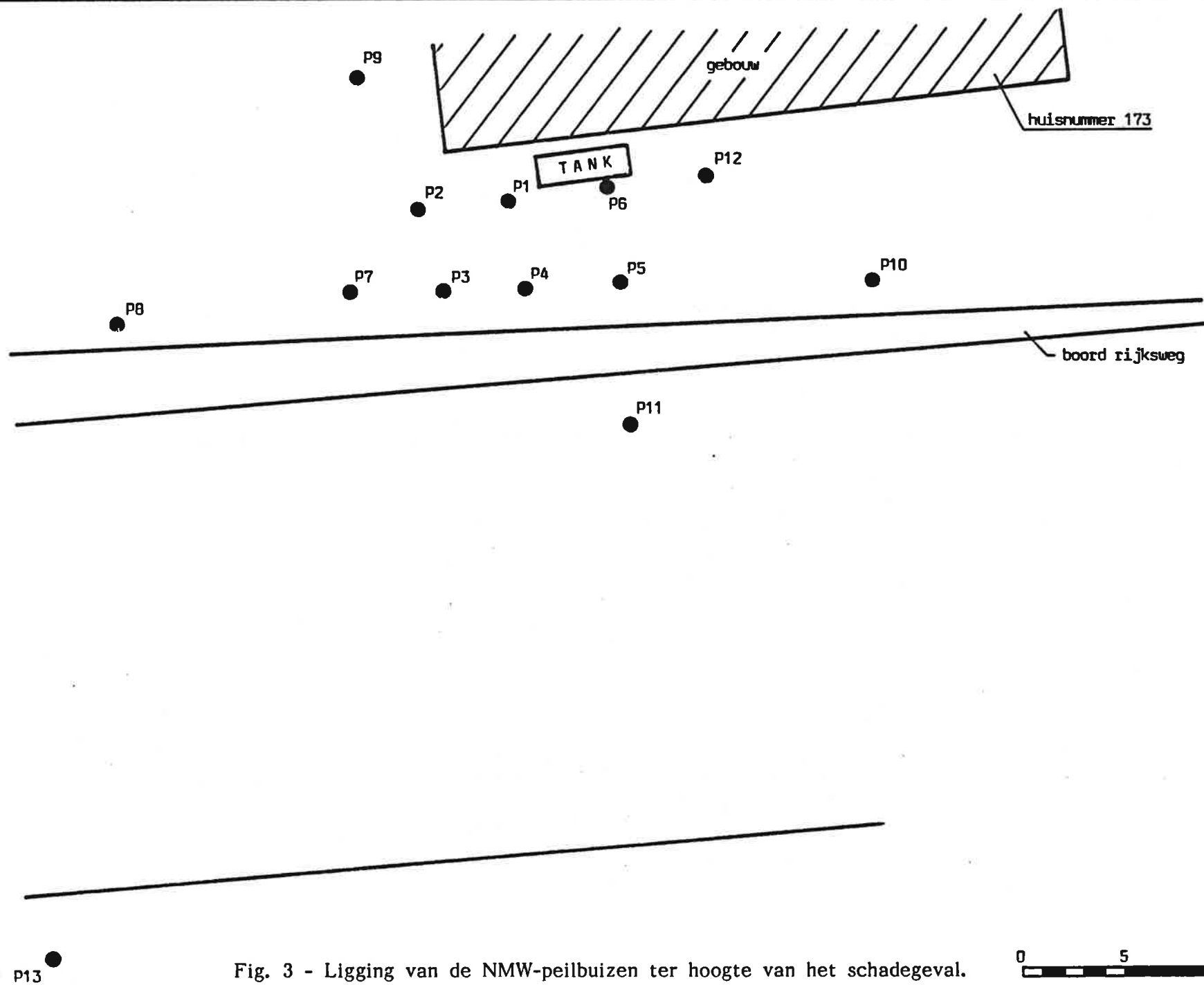


Fig. 3 - Ligging van de NMW-peilbuizen ter hoogte van het schadegeval.



Gezien haar klein soortelijk gewicht (stookolie is lichter dan water; dichtheid ca. 0,83 g/ml) en haar kleine oplosbaarheid (ca. 10 tot 50 mg/l) drijft de uitgelekte stookolie als een dunne laag op het grondwater. Deze stookolielaag kon in peilbuizen ter plaatse van het schadegeval worden aangetoond.

De dikte van de stookolielaag en de grondwaterstandsdiepte werden vanaf 20 maart 1987 elke werkdag gemeten door personeel van de NMW (bijlage 63). Deze metingen werden tweemaal met gunstig gevolg gecontroleerd door het LTG (bijlage 64).

De dikte van de stookolielaag, gemeten in de peilbuizen met behulp van een pasta die verkleurt bij contact met stookolie, is het grootst in de onmiddellijke omgeving van de stookolietank (zie paragraaf 4.3.6.). Van deze laag werd op 7 april 1987 een monster genomen en onderworpen aan een gaschromatografisch onderzoek door het Provinciaal Instituut voor Hygiëne (P.I.H.) te Antwerpen (bijlage 15). De monsters werden genomen met behulp van een peristaltische pomp. De op het grondwater drijvende vloeistof vertoonde de geur- en kleurkenmerken van stookolie. Het gaschromatogram vertoont duidelijk het patroon van stookolie.

Een handboring in de nabijheid van het stookoliereservoir tot 4,10 m diepte toonde eveneens de aanwezigheid van stookolie in de ondergrond aan. De boorbeschrijving met aanduiding van de plaats van de boring is opgenomen in bijlage 17. Na uitgraving van de tank werd, afgaande op de geurkenmerken van stookolie, eveneens een sterke contaminatie van de ondergrond in de bedding van de tank vastgesteld en dit tot minstens 0,5 m onder de onderkant van de tank.

#### 4.2.3. Grootte van het verlies

De hoeveelheid uitgelekte stookolie kan benaderend worden berekend aan de hand van het verbruik, de inhoud van de tank, en het aantal dagen dat de installatie werkzaam was tussen de laatste vulbeurt en het defekt aan de installatie.

Zoals vermeld in bijlage 9 door de partij TIESTERS werd de verwarmingsinstallatie enkel gebruikt bij opendeurdagen en aanhoudend vriesweer. In de periode tussen 12 december 1986 en 11 januari 1987 kwamen volgens gegevens van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (bijlage 22) in het dichtsbijzijnde weerstation te Lanaken 8 vriesdagen (gemiddelde dagtemperatuur 0°C) voor. Het verbruik bij de eerste ingebruikname bedroeg 5000 l op drie weken, d.w.z.  $(5000/21 = 238 \text{ l/d})$ . De oorspronkelijke hoeveelheid stookolie komt overeen met het inwendig volume van de tank, d.w.z. 10.676 l zoals geschat door VINCOTTE (bijlage 33), gezien de tank volledig gevuld was. Aannemend dat hetzelfde verbruik werd ingesteld als bij de eerste ingebruikname kan gesteld worden dat benaderend 8.772 l stookolie in de grond is gelekt.

$$8.772 \text{ l} = 10.676 \text{ l} - (238 \text{ l/d} \times 8 \text{ d}).$$

#### 4.2.4. Besluit

Uit het feit dat door middel van de drukproeven en de uitgraving aangetoond werd dat de tank lek was en dat op het grondwater in de onmiddellijke nabijheid van de tank een drijvende stookolielaag geïdentificeerd werd en wijzende op de kontaminatie door stookolie van de ondergrond onder de tank en ter plaatse van de handboring, kan besloten worden dat de stookolie drijvend op het grondwater ter plaatse van het schadegeval afkomstig is uit de lekke stookolietank. De in de grond gelekte hoeveelheid wordt geschat op ca. 8.770 l.

#### **4.3. Aard en omvang van de veroorzaakte schade**

##### **4.3.1. Inleiding**

De aard van de veroorzaakte schade ligt in de verontreiniging van het grondwater door de uitgelekte stookolie. Kleine hoeveelheden van de op het grondwater drijvende stookolielaag kunnen in het grondwater oplossen en het aldus onbruikbaar maken voor drinkwaterdoeleinden.

De omvang van de schade hangt af van de veroorzaakte grondwaterverontreiniging, die de nabijzijnde drinkwaterwinningen van Eisden en Meeswijk mogelijk in gevaar kan brengen.

De omvang van de schade werd bepaald op grond van gegevens omtrent de bouw van de ondergrond en de richting van de grondwaterstroming, het gehalte aan verontreinigende stoffen, afkomstig van de gelekte stookolie en van een berekening van de toekomstige verspreiding van de grondwaterverontreiniging.

##### **4.3.2. Bouw van de ondergrond**

De bouw van de ondergrond, die de hydrogeologische gesteldheid van het gebied mede bepaalt, werd afgeleid uit boorverslagen in de archieven van de Belgische Geologische Dienst en van de NMW en uit de ondiepe handboring, uitgevoerd ter plaatse van het schadegeval (bijlage 17).

De ondergrond is opgebouwd uit een kwartaire deklaag met sterk wisselende samenstelling (klei, kleihoudende leem, leem, leemhoudend of grindhoudend zand) van ca. 1 tot 4 m dik, die rust op een kwartaire laag ("Maasgrind") meestal zandhoudend grind tot grof grind of grind-

houdend zand van 4 tot 20 m dikte. Onder de kwartaire afzettingen ligt Bolderiaanzand, rustend op het Rupeliaan. De kwartaire sedimenten vormen samen met de direkt onderliggende tertiaire doorlatende lagen, de freatisch watervoerende laag. De watertafel is gelegen in het kwartair Maasgrind. De winningen te Eisden en Meeswijk betrekken grondwater uit deze kwartaire grindlaag.

#### 4.3.3. Waterwinningen (fig. 4)

Op 800 m ten noorden van de plaats van het schadegeval bevindt zich de belangrijke grondwaterwinning "Eisden" van de NMW. Hier wordt eveneens water gewonnen uit de Vrietselbeek, die volgens de NMW voornamelijk gevoed wordt door grondwater. Dit water uit de Vrietselbeek wordt door de Kempense Steenkoolmijnen N.V. in de Zuidwillemsvaart gepompt. Ten noordoosten bevinden zich op respectievelijk 2000 m en 3100 m afstand vanaf het pand TIESTERS de pompstations "Vilain XIII" en "Genootsbeek". De Genootsbeek wordt evenals de Vrietselbeek door grondwater gevoed. Naast het pompstation aan de Genootsbeek is een nieuwe waterwinning "Meeswijk" van de NMW in aanbouw en reeds gedeeltelijk in werking.

De dagelijks onttrokken debieten zijn samengebracht in tabel 1. Deze gegevens zijn afkomstig van de NMW (bijlage 4) en de Kempense Steenkoolmijnen N.V. (bijlage 33).

Tabel 1 - Onttrokken debieten in m<sup>3</sup>/d

	NMW Eisden	Mijn Eisden (Vrietselbeek)	Mijn Leut (Vilain XIII)	Mijn Meeswijk (Genootsbeek)	NMW Meeswijk
Gemiddeld 1986	40.000	21.000	19.730	9.760	-
Gemiddeld 1984-1986	-	24.400	21.770	14.540	-
Planning 1988	-	-	-	-	25.000



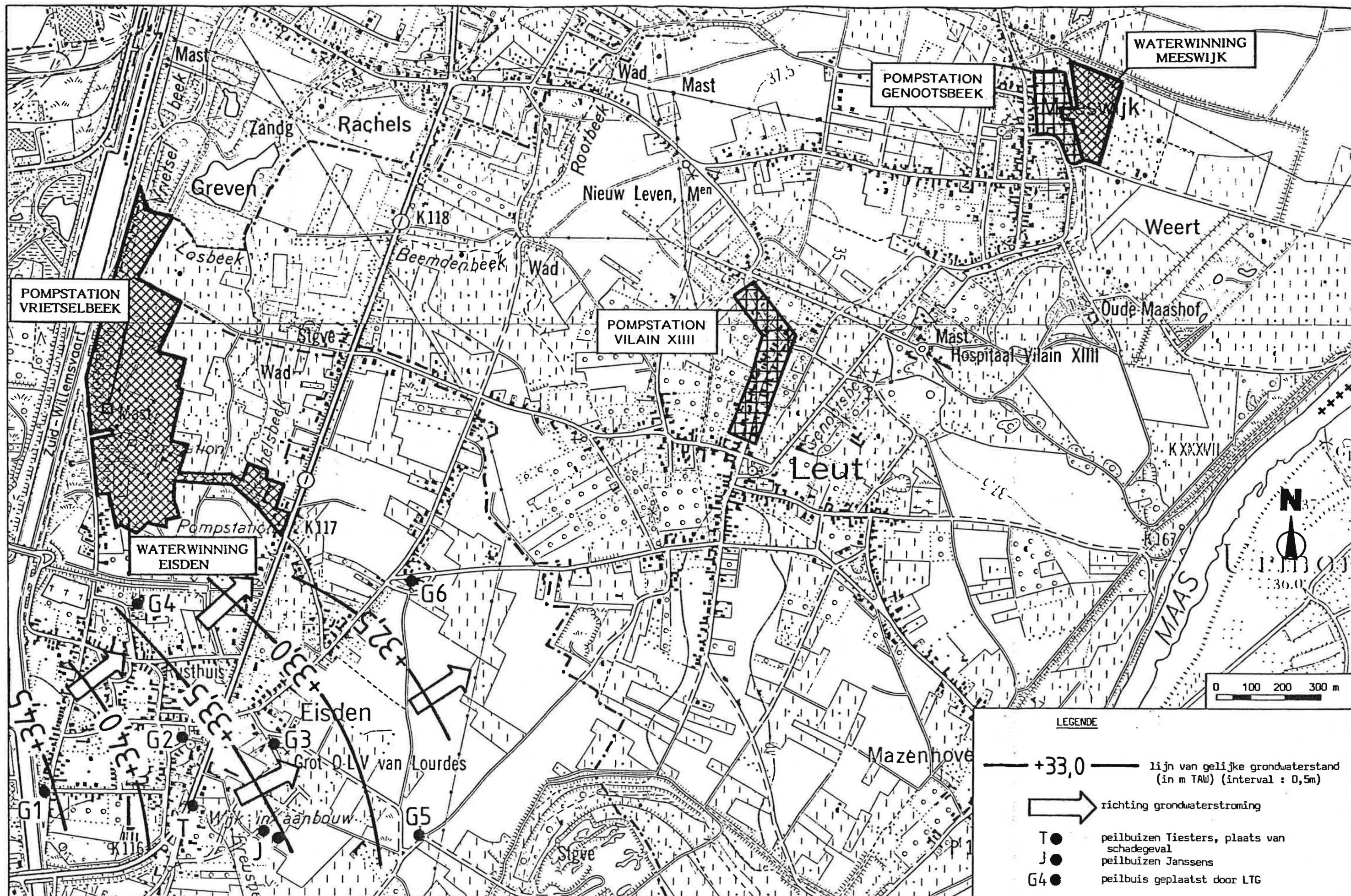


Fig. 4 - Hydro-isohypsenkaart op 21.05.1987

De plaats van het schadegeval ligt in de door de NMW voorgestelde beschermingszone van het type III voor grondwaterwinningen van categorie C van Eisden en Meeswijk (bijlage 45). De afbakening van deze zones is voorgeschreven in het Besluit van de Vlaamse Executieve van 27 maart 1985 dat verschenen is in het Belgisch Staatsblad van 20 juli 1985.

#### 4.3.4. Grondwaterstijghoogten

De grondwaterstroming in een watervoerende laag kan uit de grondwaterstijghoogten worden afgeleid. De stijghoogte in de peilbuizen geeft de hoogte van het grondwaterpeil aan t.o.v. een bepaald referentievlak. Het meten van de stijghoogte gebeurde met een elektrische peilmeter. De bouw van de peilbuizen is weergegeven in figuur 2.

Beschikbaar waren de 13 peilbuizen ter plaatse van het schadegeval, aangebracht in opdracht van de NMW (fig. 3) en vijf peilbuizen in de Schietskuilwijk te Eisden nabij de woning van dhr. JANSSENS. Een plan van de ligging van deze laatsten is opgenomen in bijlage 11. De peilen van de top van alle beschikbare peilbuizen is in bijlage 11 opgenomen.

Met het oog op de bepaling van het grondwaterstromingspatroon werden in het gebied tussen de plaats van het schadegeval en de waterwinning te Eisden bijkomende boringen met plaatsing van peilbuizen uitgevoerd. De nieuwe peilbuizen zijn op dezelfde wijze uitgerust als de vroegere. Zij bestaan uit stalen buizen (5 cm diameter) met een filtergedeelte van 3 m. Ze werden ingeheid met een luchthamer nadat zo diep mogelijk met een handboor werd voorgeboord. Deze werkzaamheden werden uitgevoerd door de pvba GEOLAB van 28 april tot 4 mei 1987 (bijlage 16). De karakteristieken van de nieuwe peilbuizen zijn opgenomen in tabel 2; hun ligging is weergegeven in figuur 4. Het peil van de top van de nieuwe peilbuizen werd aangesloten op het waterpassings-

Tabel 2 - Karakteristieken van de nieuwe peilbuizen

Peilbuis nr.	Koördinaten			Peil maaiveld (m TAW)	Diepte filter (m onder maaiveld)
	x	y	z (m TAW)		
G1	243960	186790	+38,598	+38,571	3,30 - 6,30
G2	244355	186945	+39,310	+39,500	5,20 - 8,20
G3	244630	186940	+38,217	+38,342	6,80 - 3,80
G4	244240	187340	+36,243	+36,378	1,70 - 4,70
G5	145050	186675	+38,915	+39,045	5,00 - 8,00
G6	245025	187410	+38,160	+38,286	4,90 - 7,90



net. De resultaten van deze waterpassing , de gedetailleerde ligging-plannen en de boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlagen 17 en 19.

De resultaten van de peilmetingen verricht door de NMW in de beschikbare peilbuizen zijn samengevoegd in bijlage 62. De resultaten van de peilmetingen uitgevoerd door het LTG zijn opgenomen in bijlage 63. De resultaten van de kontrolemetingen van zowel de grondwaterstijghoogte als de dikte van de stookolielaag uitgevoerd op 7 april 1987 en 18 september 1987, welke werden aangevraagd op de eerste bijeenroeping, zijn weergegeven in bijlage 64. Uit de kontrolemetingen is gebleken dat de metingen van de NMW met de nodige precisie waren uitgevoerd.

#### 4.3.5. Grondwaterstroming

Met behulp van de gekende grondwaterstijghoogten werden kaarten met lijnen van gelijke grondwaterstijghoogte (hydro-isohypsenkaarten) opgesteld voor mei en september 1987. De grondwaterstroming in een horizontaal vlak staat loodrecht op deze hydro-isohypsen. Uit de kaarten (fig. 4 en 5) kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming ter hoogte van het pand TIESTERS niet gericht is naar de waterwinning "Eisden" maar wel naar de waterwinning Leut-Meeswijk, het pompstation VILAIN XIII en de Maas.

Het verhang van de grondwatertafel, afgeleid uit de kaarten met lijnen van gelijke grondwaterstijghoogte bedraagt ca. 1/580. Hieruit kan de horizontale stroomsnelheid  $v$  van het grondwater worden berekend. Indien voor de doorlatendheid  $k$  een waarde van 450 m/d en voor de effectieve porositeit  $n$  30 % wordt aangenomen (TODD, 1980; WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, 1970) vindt men voor de betreffende watervoerende laag (grind)

$$v = \frac{k \cdot i}{n} = \frac{450 \text{ m/d} \cdot 1/580}{0,30} = 2,59 \text{ m/d} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

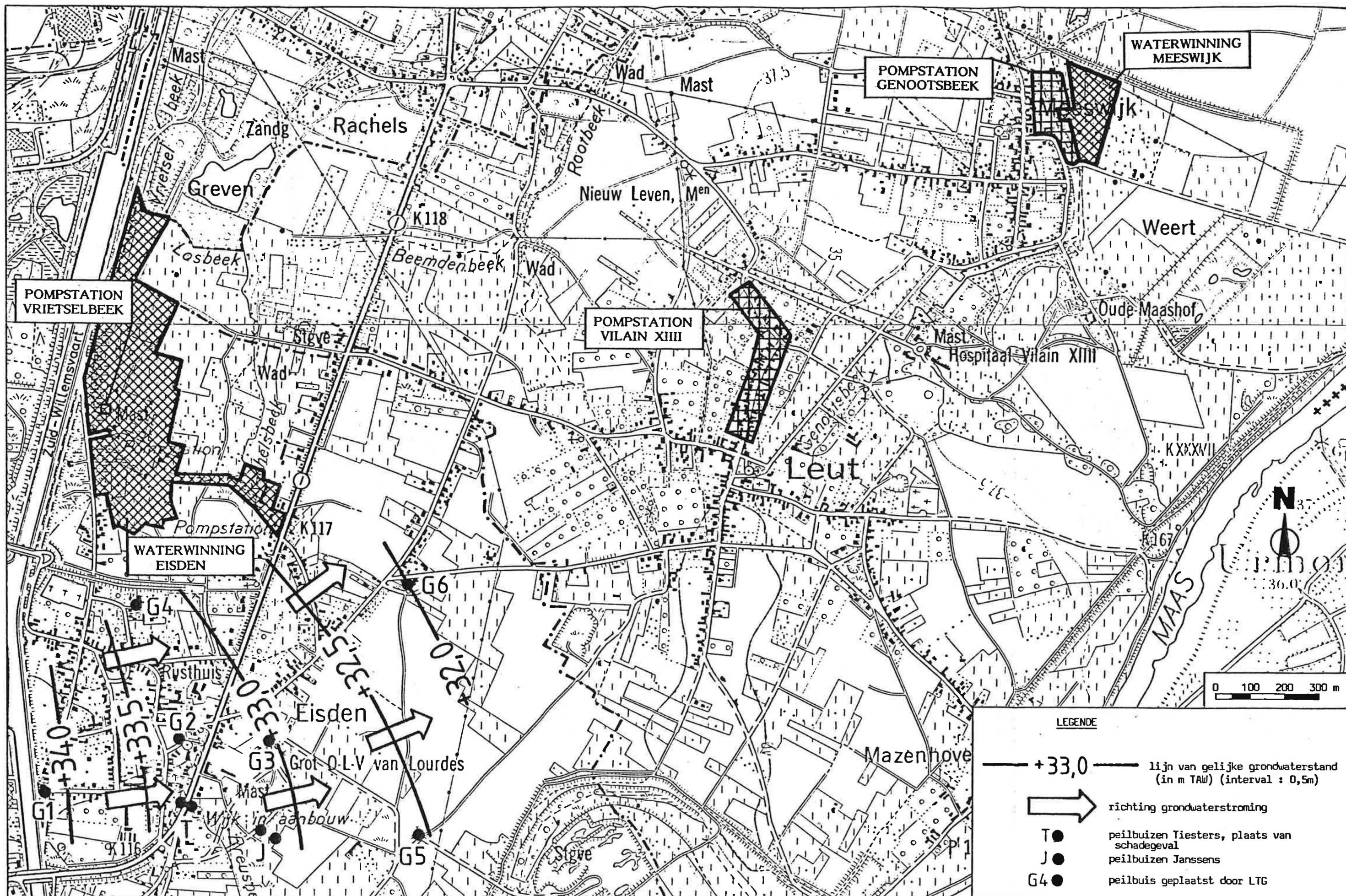


Fig. 5 - Hydro-isohypsenkaart op 18.09.1987



#### 4.3.6. Uitbreiding van de waterverontreiniging

Door zijn geringe oplosbaarheid gedraagt stookolie zich als een niet-mengbare fase t.o.v. grondwater. De stookolie sijpelt onder invloed van de zwaartekracht in de ondergrond en spreidt zich, door zijn kleiner soortelijk gewicht, uit op de grondwatertafel van zodra deze bereikt is (fig. 6 en 7). Er vormt zich aldus geleidelijk een stationaire olievlek op het grondwater met een minimale dikte en meestal een ovale vorm (WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, 1970).

De metingen van de NMW van de dikte van de stookolielaag in de peilbuizen tonen aan dat de stookolielaag praktisch ter plaatse blijft hangen. In zuidoostelijke richting werden geen metingen uitgevoerd zodat geen uitspraak kan worden gedaan over een mogelijke uitbreiding in die richting. De waterwinning te Eisden bevindt zich in noordelijke richting. Enkele schematische voorstellingen van de waargenomen dikten van de stookolielaag zijn opgenomen in de figuren 8 tot en met 10.

Het gevaar van grondwaterverontreiniging gaat in hoofdzaak niet van de stookolievlek zelf uit maar voornamelijk van de uit de vlek afkomstige opgeloste stoffen in het grondwater. De oplosbaarheid van de stookolie in water bedraagt ca. 10-50 mg/l. De opgeloste stoffen bewegen met het grondwater mee en zijn onderhevig aan diffusie en dispersie. Ze vormen een langwerpige verontreinigingspluim in de richting van de grondwaterstroming (fig. 6 en 7). Kleine hoeveelheden opgeloste stoffen kunnen reeds een slechts smaak en slechte geur aan het grondwater geven.

Om na te gaan of zich reeds opgeloste stoffen in het grondwater bevonden werden op 18 mei 1987 de peilbuizen bij het pand TIESTERS, die geen zichtbare stookolielaag bevatten (P3, P7, P8, P9, P10, P11 en P13), bemonsterd en gaschromatografisch onderzocht door het PIH te Antwerpen (bijlage 16). Hieruit bleken alle monsters stookolie te bevatten. De monsternamen geschiedde met behulp van een peri-

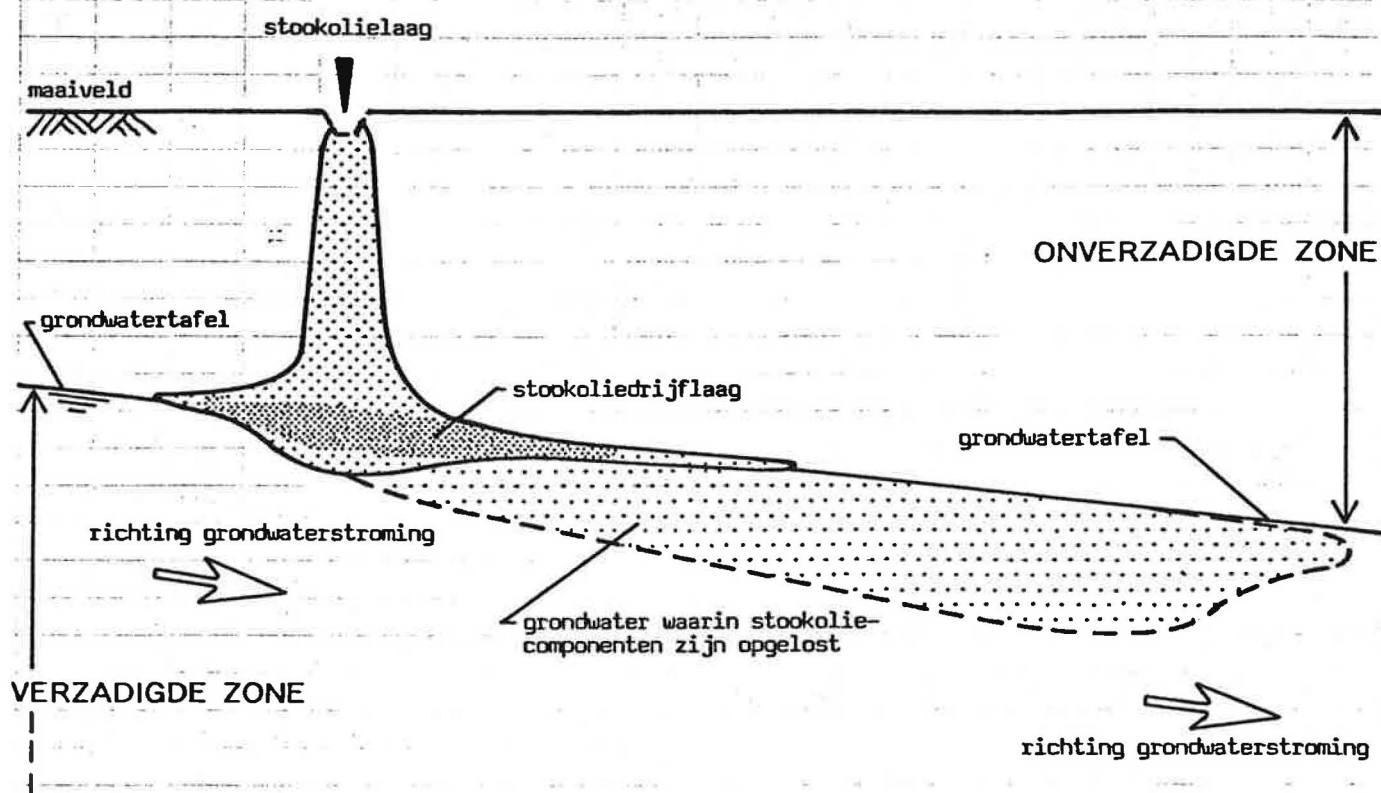


Fig. 6 - Schematische voorstelling van de uitbreiding van de stookolie; zij aanzicht.  
(naar Zilliox et.al. 1974)

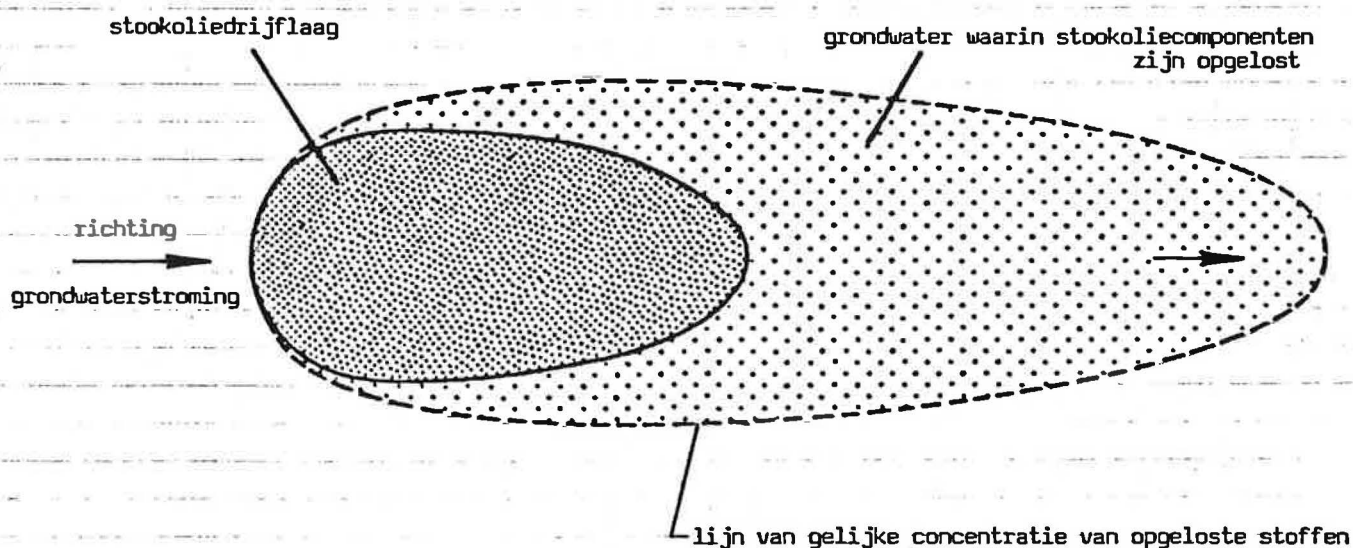


Fig. 7 - Schematische voorstelling van de uitbreiding van de stookolie; bovenaanzicht.  
(naar Zilliox et.al. 1974)

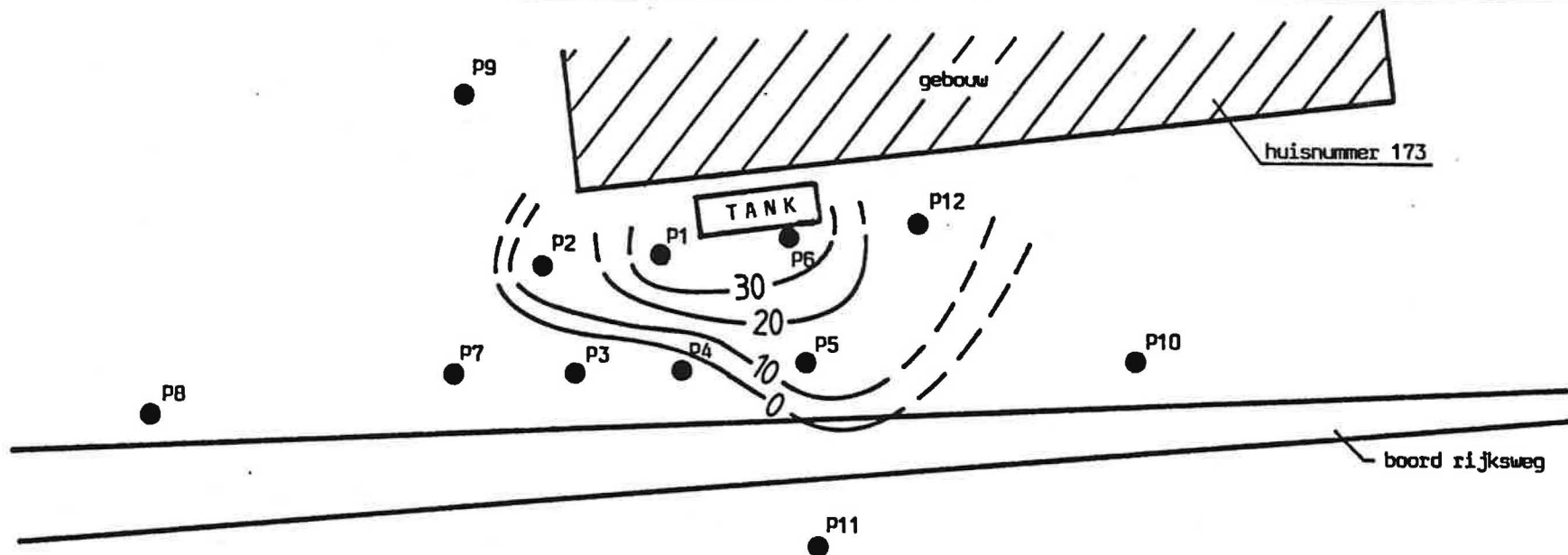
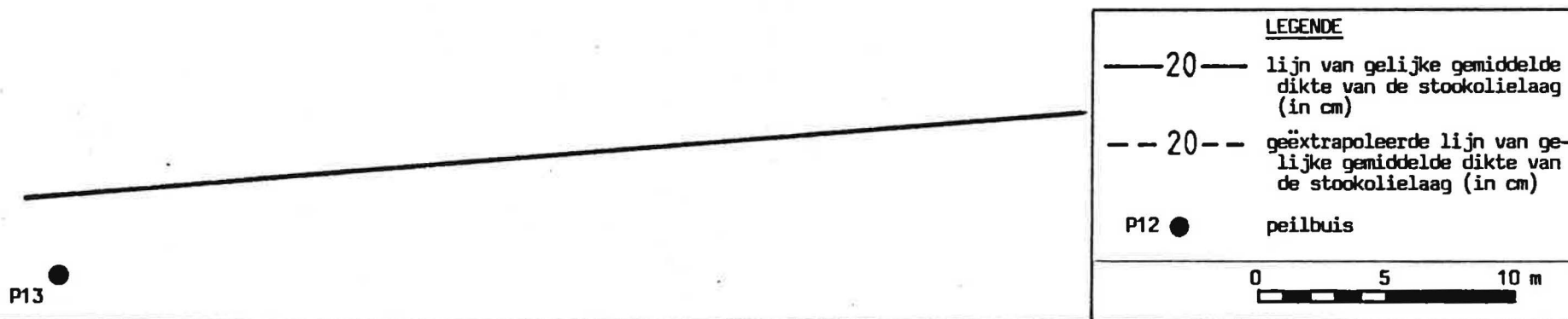


Fig. 8 - Gemiddelde dikte van de stookolielaag in de peilbuizen, gemeten met kleurpasta gedurende de periode 12.02.1987 - 27.02.1987



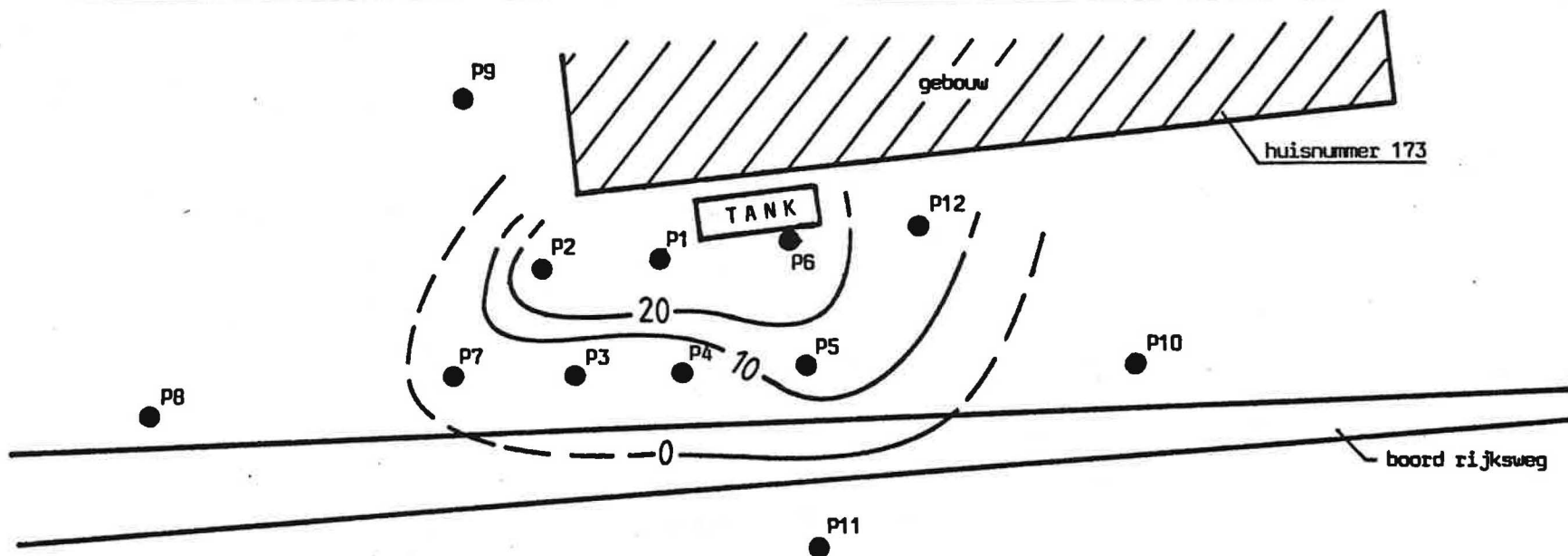
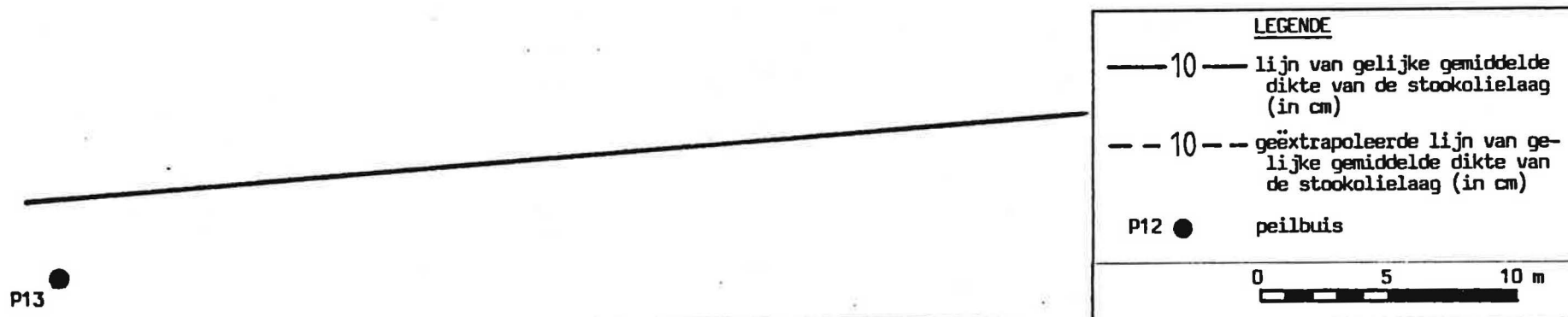


Fig. 9 - Gemiddelde dikte van de stookolielaag in de peilbuizen, gemeten met kleurpasta gedurende de periode 20.05.1987 - 18.06.1987



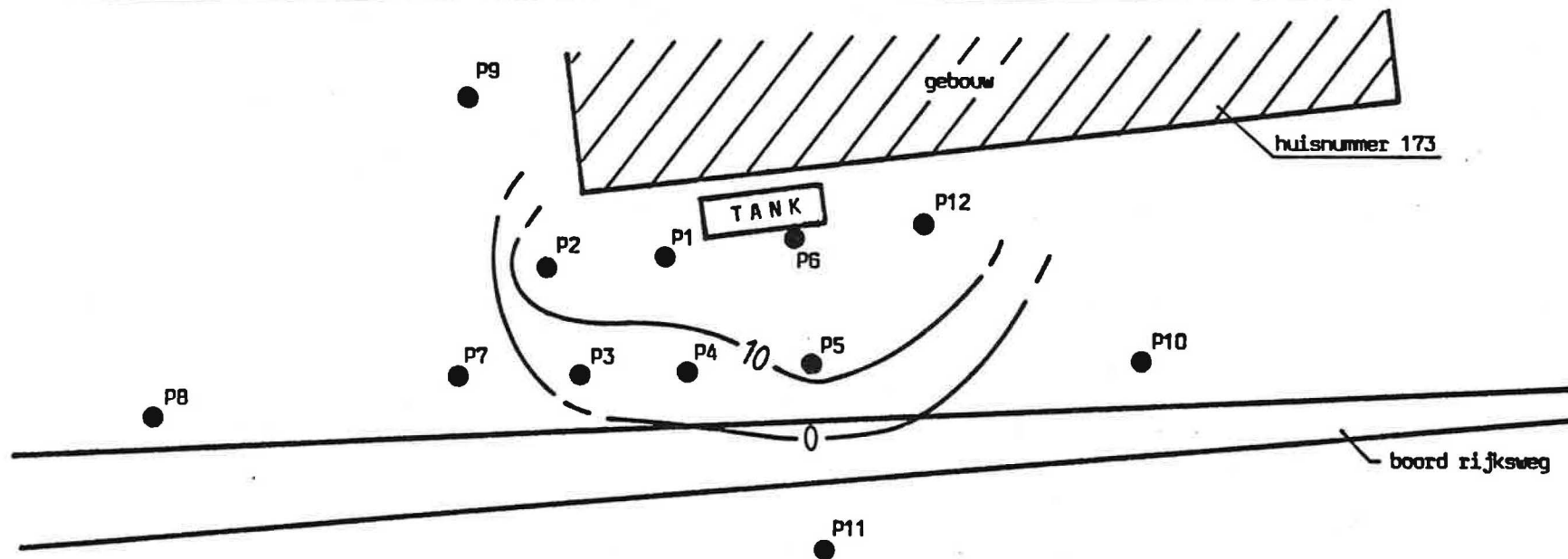
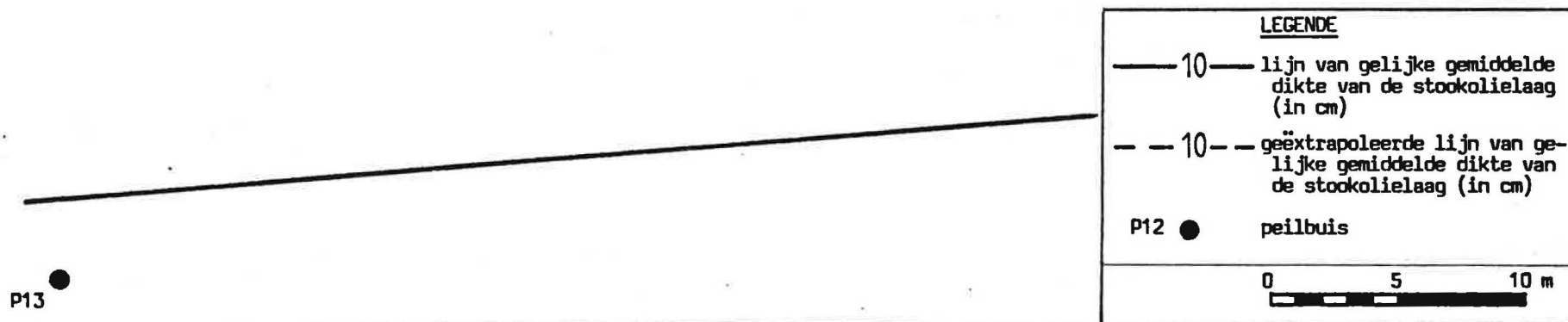


Fig. 10 - Gemiddelde dikte van de stookolielaag in de peilbuizen, gemeten met kleurpasta gedurende de periode 21.08.1987 - 07.09.1987



staltische pomp die telkens voor iedere bemonstering gespoeld werd. Dat in al deze peilbuizen de aanwezigheid van stookolie werd aangetoond zou kunnen toegeschreven worden aan de methode van peilen door de NMW. Met de meetstok werden vermoedelijk sporen stookolie van de ene peilbuis naar de andere overgebracht.

Er werd eveneens bemonsterd op 18 mei 1987 in de dichtstbijzijnde nieuw geplaatste peilbuizen G2 en G3, gelegen tussen de waterwinning en de plaats van het schadegeval en in de peilbuis G1. De peilbuis G2 ligt op 200 m afstand van het pand TIESTERS, in de richting van de waterwinning Eisdien, G3 ligt op 300 m afstand en in de richting van de waterwinning Meeswijk. De ligging van deze peilbuizen is weergegeven in figuur 4. De monsters werden volgens de reeds eerder vernoemde methode geanalyseerd door het PIH (bijl. 24). In de stalen kon geen opgeloste stookolie worden aangetoond.

De spreiding van de opgeloste stoffen in de richting van de grondwaterstroming kan benaderend worden berekend (WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, 1970). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de geïnfilteerde stookolie de grondwatertafel heeft bereikt en een konstante oppervlakte in een homogene ondergrond heeft aangenomen. Men neemt aan dat een continue en gelijkmatige uitloging van de stationaire olievlek door infiltrerend water en grondwater plaatsheeft; deze is evenredig met de oppervlakte van de vlek en veronderstelt een verder transport van de uitgeloopte stoffen. Er wordt ook een laterale uitbreiding van de opgeloste stoffen in rekening genomen. Men verkrijgt aldus met toenemende afstand van de verontreinigingsbron (stookolievlek) een toenemende verdunning. Met behulp van de onderstaande formule kan de afstand stroomafwaarts  $x_l$  benaderend worden berekend waarin de hoogste nog aanvaardbare concentratie aan opgeloste stoffen  $c_{kr}$  voorkomt. Stroomafwaarts van dit punt is de concentratie te klein om de grondwaterkwaliteit voor drinkwaterdoeleinden te schaden.



$$x_l = \frac{q}{10000 \cdot c_{kr} \cdot z_y \cdot v} \quad \text{(WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, 1970)}$$

en  $q = E \cdot V_i \cdot \frac{1000}{D}$

waarbij  $x_l$  = maximale afstand in de stromingsrichting waar

$c_{kr}$  nog voorkomt (m)

$q$  = bronsterkte (mg/s)

$c_{kr}$  = kritische concentratie (mg/l)

$z_y$  = laterale uitbreidingscoëfficiënt (m)

$v$  = snelheid van de grondwaterstroming (m/s)

$E$  = uitlogingsfaktor (mg/m<sup>2</sup>.s)

$V_i$  = volume geïnfiltreerde stookolie (m<sup>3</sup>)

$D$  = dikte van de stookolielaag in rust op het grondwater (mm)

Voor  $c_{kr}$  wordt in de berekening een waarde van 0,001 mg/l, de onderste reukgrens van stookolie aangenomen (WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, 1970 en GROUPE DE TRAVAIL NAPPE PHREATIQUE RHENANE, 1978, MATHESS, 1982). Deze waarde beantwoordt ook aan de norm gesteld in het K.B. betreffende de kwaliteit van leidingwater van 27 april 1984.

Het volume geïnfiltreerde stookolie  $V_i$  waarmee rekening werd gehouden is 8772 l (par. 4.2.3) waarvan echter reeds 1700 l was opgepompt op 18 september 1987 (bijl. 62), dus  $V_i = 8770 - 1700 = 7070$  l. De snelheid van de grondwaterstroming werd berekend in paragraaf 4.3.5 :  $v = 3 \cdot 10^{-5}$  m/s. Voor de parameters  $z_y$  en  $D$  worden waarden aanbevolen van respectievelijk 0,5 m en 8 mm (WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, 1970). Uit bepalingen van de uitloging van stookolie bij laboratoriumproeven wordt voor  $E$  in de gegeven omstandigheden een gemiddelde waarde van  $3,2 \cdot 10^{-4}$  mg/m<sup>2</sup>.s afgeleid (ZILLIOX et al., 1973 en 1974, HOFMANN, 1969). Men bekomt aldus :

$$x_l = \frac{3,2 \cdot 10^{-4} \times 7,070 \times \frac{1000}{8}}{10000 \times 0,001 \times 0,5 \times 3 \cdot 10^{-5}}$$
$$= 1885 \text{ m}$$

Er moet op gewezen worden dat de berekening met bovenstaande vereenvoudigde formule, geen rekening houdt noch met de afname van de uitloging van de stookolie in functie van de tijd (E daalt exponentieel met toenemende tijd), noch met mikrobiologische afbraakprocessen welke een belangrijke rol kunnen spelen. Daarom is in de praktijk de werkelijke spreiding van de opgeloste stoffen beduidend kleiner dan de met bovenstaande formule berekende waarde. De waarde van de afstand  $x_l$  waar een aanvaardbare concentratie in het grondwater reeds voorkomt, in de richting van de grondwaterstroming, wordt hierboven berekend op 1885 m.

Dit betekent dat indien het grondwater verder in de richting van de waterwinning Meeswijk zou lopen volgens de berekening deze winning niet bedreigd wordt. Een bijkomende beveiliging in dit geval wordt geleverd door de niet in rekening gebrachte afname van de uitloging, de mogelijke mikrobiologische afbraak en door de aanwezigheid van de pompstations van de mijn te Leut en Meeswijk, waarvan het opgepompte water in de Maas wordt geloosd.

### Besluit

Uit de grondwaterstromingsrichting, bepaald door peilmetingen in mei en september 1987, door de benaderende berekening van de uitbreiding van de grondwaterverontreiniging in de richting van de grondwaterstroming en uit de beschouwing van de ligging van de pompstations van de mijn kan afgeleid worden dat de waterwinning te Eisden en waarschijnlijk ook de winning te Meeswijk niet onmiddellijk bedreigd zijn door het stookolielek bij het pand TIESTERS. Hierbij is evenwel geen rekening gehouden met het eventuele kumulatief effect van bijkomende verontreinigingen.

De mogelijke verbreiding van de stookolievlek wordt bepaald door het gemiddelde grondwaterstromingspatroon. Dit vergt het uitvoeren van regelmatige peilronden gedurende minstens één hydrologisch jaar.

#### **4.4. Maatregelen om de grondwaterverontreiniging tegen te gaan**

Voor de eerste bijeenkomst werden door de NMW 13 peilbuizen geplaatst om de aanwezigheid van stookolie in de ondergrond na te gaan en werd een aanvang gemaakt met het oppompen van stookolie uit deze buizen. Gelet op de kleine afstand tussen de winning te Eisden en de plaats van het schadegeval en gezien de grondwaterstroming in het gebied onvoldoende gekend was, was het vanuit hydrogeologisch oogpunt de plicht van de NMW onmiddellijk maatregelen te nemen. Gezien het schadegeval zich in de beschermingszone bevindt kon de vraag gesteld worden of de grondwaterstroming in het gebied niet reeds gekend diende te zijn.

Voor de sanering maakt de NMW gebruik van een membraanpomp, aangesloten op een kompressor, waarmee alle werkdagen uit de peilbuizen wordt gepompt. Aldus wordt maandelijks 200 l stookolie verwijderd.

Door de NMW werd op de tweede vergadering op 24 september 1987 en in het schrijven van 25 september 1987 (bijl. 46) gewezen op de aanwezigheid van twee recente lekken van 3000 à 5000 liter stookolie in de Schietskuilwijk. Rekening houdend met de bijkomende verontreiniging en een eventueel kumulatief effect is het aangeraden de sanering en de controle van de verontreiniging bij het pand TIESTERS verder te zetten.

Gezien de grote doorlatendheid van het Maasgrind is een centrale bemaling met afpompings van de in de ontwateringstrechter vloeiende stookolie niet aan te raden. Men zou immers een te groot debiet

moeten oppompen om een voldoende grote ontwateringstrechter te doen ontstaan. Daarom is het aangewezen door te gaan met de huidige saneringsmethode. Rekening houdend met een rekuperatie van 200 l stookolie per maand zal het ongeveer 35 maanden duren vooraleer de volledige hoeveelheid geïnfiltreerde stookolie opgepompt is (8770 geïnfiltreerd - 1700 reeds opgepompt = 7070 l;  $7070 \text{ l} : 200 \text{ l/maand} = 35$  maanden vanaf 1 oktober 1987). In werkelijkheid zal het rendement geleidelijk afnemen zodat de pumping mag gestopt worden van zodra minder dan 50 l stookolie per maand kan worden gerekupereerd.

Het is raadzaam, met het oog op de kumulatieve effecten van de bijkomende lekken in de Schietskuilwijk, het grondwater door middel van een smaak- en geurtest maandelijks te controleren op de aanwezigheid van opgeloste stookolie. Dit dient te gebeuren in peilbuizen die zich bij voorkeur bevinden tussen de lekplaatsen en de waterwinningen Eisdien en Meeswijk. Peilbuizen G2 en G3 zijn hiervoor geschikt, maar bij vaststelling van verontreiniging in deze punten zijn enkele bijkomende peilbuizen in de richting van de waterwinningen vereist.

#### **4.5. Kosten van de maatregelen en van de schade**

Een overzicht van de totale kosten van de drie rechtszaken waarop deze expertise betrekking heeft bevindt zich in bijlage 67.

De kosten van de maatregelen in deze zaak AR87/KH/16 omvatten de uitgaven van de NMW ter controle van de dikte van de stookolielaag, ter sanering van het grondwater en de kosten van het deskundig onderzoek.

Een voorlopige onkostennota van de NMW van de reeds uitgevoerde maatregelen tot september 1987 en een raming van de verdere kosten ter sanering is opgenomen in bijlagen 52 en 56. Een raming van de mogelijke kosten door de NMW van een gedwongen sluiting van de winning

te Eisdén tengevolge van een eventuele onoverkomelijke voedingswaterverontreiniging van deze winning is opgenomen in bijlage 45.

Het aantal uren gepresteerd voor de peilmetingen en de sanering (afpompen stookolielaag) gedurende de periode februari-september kan benaderend worden geschat op :

$127 \text{ dagen} \times 4 \text{ h/d} (2 \text{ h peilmeting} + 2 \text{ h pompen}) = 508 \text{ h.}$

De onkosten hiervoor belopen :

$508 \text{ h} \times 684,- \text{ Fr /h} = 347.472,- \text{ Fr}$

Verplaatsingen (afstand schadegeval tot waterwinning) :

$127 \text{ d} \times 3 \text{ km/d} = 381 \text{ km}$

De onkosten hiervoor worden geraamd op :

$381 \text{ km} \times 10 \text{ Fr/km} = 3.810,- \text{ Fr}$

De totale onkosten voor het veldwerk gedurende de periode februari-september bedraagt ca. 351.282,- Fr.

In haar voorlopige onkostennota (bijlage 52) raamt de NMW deze onkosten op 570.851,- Fr.

De NMW heeft, in opdracht van de expert, volgende taken op zich genomen : de aanvraag voor toelating voor het boren van de nieuwe peilbuizen, de aansluiting van de peilbuizen TIESTERS op het waterpassingsnet en de levering van algemene administratie en logistieke steun (o.a. opzoeken rioleringsplannen, overmaken meetgegevens peilbuizen TIESTERS en JANSSENS). De duur van deze prestaties wordt geschat op in totaal ca. 47 werkuren (16 + 16 + 15 h). Voor het bijwonen van de vergaderingen, de veldproeven en enkele interne vergaderingen kunnen res-

pektievelijk 8h, 13h en 12h samen 33h, gerekend worden. De kosten aan uurlonen beloopt dus naar schatting  $(47h \times 684,- \text{ Fr/h}) = 32.148,- \text{ Fr} + (33h \times 1.000,- \text{ Fr/h}) = 33.000,- \text{ Fr} = 65.148,- \text{ Fr}$ . Deze kosten worden door de NMW geschat op 128.529,- Fr.

De onkosten voor installatie en sanering (levering en werken door derden) opgegeven door de NMW belopen 580.620,- Fr. Hierbij zijn wij van mening dat de uitgaven voor de posten

- de huur van een pomp (19.2 - 24.3.87)
- de huur van een compressor + leveren mazout en olie (10.2 - 4.9.87)

ten bedrage van 167.300,- minder hoog hadden kunnen liggen. Men had kunnen gebruik maken van een kleine bovengrondse pomp aangesloten op het stroomnet waarvoor de onkosten voor een analoge periode op ca. 27.900,- Fr (aankoopprijs 66.000,- Fr voor de pomp, 10 jaar werkingduur 66.000,- Fr : 120 maanden x 8 maand = 4.400,- Fr; 23.500,- Fr werkingkosten gedurende 3 jaar voor aansluiting op het stroomnet, reserveonderdelen, zuig- en persleiding en stroomverbruik) kunnen geraamd worden. Dit brengt het totaal op 580.620,- Fr (167.300,- Fr - 27.900,- Fr = 441.220,-

De onkosten voor de toekomstige sanering kunnen, voor een periode van 3 jaar te rekenen vanaf september 1987, geraamd worden op :

- één peilmeting/week : ca. 2 h
- afpompen van stookolie éénmaal per werkdag : 5 x 2h/week

samen :  $12h \times 50 \text{ weken/jaar} \times 3 \text{ jaar} = 1800h$   
 $1800h \times 684,- /h = 1.231.200,-$   
indexatie (geraamd 6%) = 73.872,-  
kostprijs kleine bovengrondse pomp :  
 $(66.000 : 10 \text{ j}) \times 3 \text{ j} = 19.800,-$   
werkingskosten voor een kleine bovengrondse pomp  
(reserveonderdelen + stroomverbruik) = 63.000,-

Ervan uitgaande dat de partijen een halfjaarlijkse controle door een onpartijdige expert wensen van de saneringsmaatregelen uitgevoerd door de NMW kan voor deze kosten een bedrag geraamd worden van 11.000,- Fr (7h Veldwerk + 400 km verplaatsing) + 2500,- Fr (koördinatie, opstelling verslag) = ca. 13.500,- Fr per controle. Voor vijf controles maakt dit 67.500,- Fr.

Het totaal van de saneringsonkosten beloopt aldus 1.455.372,- Dit bedrag dient te worden aangepast naargelang van de duur van de sanering (zie 4.4).

De kosten voor het deskundig onderzoek zijn aangegeven in bijlage 66. Zij belopen 981.474,- Fr.

De totale kosten ten laste van de partij TIESTERS in deze zaak belopen dus 351.282,- Fr (sanering en metingen) + 65.148,- Fr (uurlonen bestuur) + 441.220,- Fr (leveringen en werken door derden) + 1.455.372,- Fr (toekomstige sanering) + 981.474,- Fr (deskundig onderzoek) = 3.294.496,- Fr (DRIEMILJOEN TWEEHONDERDENVIERENNEGENTIGDUIZEND VIERHONDERDZESENNEGENTIG FRANK).

**5. DE ZAAK AR.87/KH/21 : TIESTERS J. EN J. TG/BOUTSEN M. EN HAMAEL P.**

De schade ondergaan door de partij TIESTERS werd veroorzaakt door het lekken van de stookolietank en de daaropvolgende maatregelen genomen door de NMW.

De schade bestaat uit de verdere onbruikbaarheid van de stookolietank, het wegvloeien van ca. 8770 l stookolie, de onbeschikbaarheid van de parking samen met de hinder van de uitgevoerde sanerings- en controlemaatregelen en de kosten, die haar door de NMW ten laste gelegd worden.

Een voorlopige raming van de kosten van deze schade zoals berekend door de partij TIESTERS is opgenomen in bijlage 50.

De schaderaming voor de defekte tank en van de genotsderving, van de uitgaven voor de werkzaamheden voor het plaatsen van de defekte tank belopen respectievelijk, 21.840,- fr en 8.610,- fr. Gezien de kosten van de defekte tank reeds aangerekend werden mogen de kosten van een nieuwe tank niet meer meegerekend worden (cfr. bijlage 50).

$$52.500 - (6000 + 26.000 + 10.250) = 10.250$$

$$10.250 - \left( \frac{10.250 \times 8}{50} \right) = 8.610,-$$

De waarde van de hoeveelheid weggevoelde stookolie bedraagt  $8770l \times 5,11 \text{ fr/l}$  (faktuur levering in bijlage 18) = 44.815,- fr.

Rekening houdend met vier niet te gebruiken parkeerplaatsen en de hinder kan men een bedrag van 500,- fr per dag voorstellen. Rekening houdend met de wekelijkse sluitingsdag beloopt deze schade vanaf 10 februari 1987 tot de restauratie van de parking op 12 oktober 1987 voor  $(244 \text{ dagen} : 7 \text{ d}) \times 6 \text{ d} = 209 \text{ d} \times 500,- \text{ fr/dag} = 104.571,- \text{ fr}$ .



De totale kosten kunnen geraamd worden op 8.610,- fr (kosten thans defekte tank) + 21.840,- fr (kosten plaatsing van deze tank) + 44.815,- fr (waarde stookolie) + 104.500,- fr (onbeschikbaarheid parking + hinder) = 179.765,- fr.

De schade is, op de verontreiniging van het grondwater na, herstelbaar. De schade kan geldelijk worden vergoed. De voorlopige schaderaming bedraagt, met voorbehoud, de kosten van de NMW (2.313.022,fr), van het deskundig onderzoek (981.474,- fr) en van de partij TIESTERS (179.765,- fr), samen 3.474.261,- fr (DRIEMILJOEN VIERHONDERDVIERENZEVENTIGDUIZEND ZESHONDERDZESENDERTIG FRANK).

**6. DE ZAAK AR.87/KH/27 : BOUTSEN TG/N.V. AJK KAULILLE**

De door de partij BOUTSEN ondergane schade bestaat uit de kosten die haar ten laste gelegd worden door de partij TIESTERS. Hierin zijn begrepen de kosten gemaakt door de NMW voor de controle en sanering van het stookolielek, de schade ondergaan door de partij TIESTERS en de kosten van het deskundig onderzoek. De schade kan geldelijk vergoed worden. Herstellingen zijn in uitvoering (sanering grondwater) of reeds uitgevoerd (plaatsen nieuwe stookolietank).

De berekende kosten kunnen worden overgenomen uit vorige zaak AR.87/KH/21. Een overzicht van deze kosten is opgenomen in bijlage 67. Zij bedragen in totaal 3.474.261,- fr.

## 7. AANDEEL VAN DE BETROKKEN PARTIJEN IN DE OORZAAK VAN HET SCHADEGEVAL

De lekke stookolietank is de oorzaak van het schadegeval.  
Hierbij kan men stellen dat :

- de onderkant van de tank een belangrijke deuk vertoont en de uitwendige bescherming van de tank beschadigd was. Dit wijst op een onoordeelkundige plaatsing
- de plaatdikte niet beantwoordt aan de Belgische normen, die, alhoewel niet wettelijk zijn, toch de regelen der kunst vastleggen. Tevens zijn er lasfouten vastgesteld. Dit wijst op een gebrekkige konstruktie
- er geen aarding aanwezig was. Hierbij kan men niet ontkennen dat een aarding een element is dat de levensduur van een ondergrondse brandstoftank in de hand werkt.

Voor wat de verdeling van het aandeel van de verschillende partijen in de veroorzaakte schade betreft kan men zeggen dat :

- de konstrukteur een te lichte tank gemaakt heeft met lasfouten
- de plaatser de tank op onoordeelkundige wijze heeft geplaatst en geen zandbed heeft voorzien
- de aarding als beveiliging tegen mogelijke zwervstromen en andere corrosieverwekkende verschijnselen niet werd aangebracht.

In deze omstandigheden kan gesteld worden dat de drie partijen elk voor 33 % van de schade verantwoordelijk kunnen gesteld worden.

## REFERENTIES

BERGUE, J.-M., MERIENNE, D., 1986 - La pollution des sols par les hydrocarbures. Bull. liaison Labo des ponts et chaussées. nr. 146, nov.-dec., p. 57-66.

GROUPE DE TRAVAIL NAPPE PHREATIQUE RHENANE, 1978 - Critique et étude de la pollution par les huiles minérales en vue de la protection des eaux souterraines, 3eme partie : Analytique, prélèvement des échantillons, méthodologie, interprétation. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 42 p.

MATTHESS, G., 1982 - The properties of groundwater. J. WILEY & Sons, New York, 397 p.

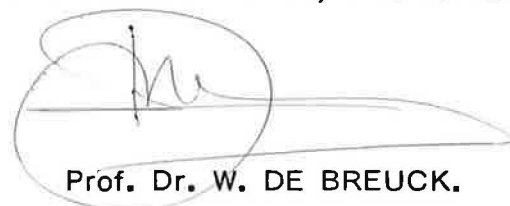
TODD, D.K., 1980 - Groundwater Hydrology. John WILEY & Sons, New York, 2nd ed., 535 p.

WORKING GROUP WATER AND PETROLEUM, J. BARTZ et al., 1970 - Evaluation and treatment of oil spill accidents on land with a view to the protection of water resources. Federal Ministry of the Interior, Federal Republic of Germany, Bonn, 2nd ed. 138 p.

ZILLIOX, L., MUNTZER, P., MENANTEAU, J.J., 1973 - Problème de l'échange entre un produit pétrolier immobile et l'eau en mouvement dans un milieu poreux. Rev. Instit. Français du Pétrole, Bd. XXVIII, nr. 2, p. 185-200.

ZILLIOX, L., MUNTZER, P., SCHWILLE, F., 1974 - Untersuchungen über den Stoffaustausch zwischen Mineralöl und Wasser in porösen Medien. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, 18 Jahrgang, Heft 2, p. 35-37.

IK ZWEER DAT IK MIJN OPDRACHT IN EER EN GEWETEN, NAUWGEZET EN EERLIJK VERVULD HEB.



Prof. Dr. W. DE BREUCK.